

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. September 2004 (16.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/080132 A3

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: G06F 1/20, H05K 7/20, H02B 1/56

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/001084

(22) Internationales Anmeldedatum:  
6. Februar 2004 (06.02.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 10 282.5 7. März 2003 (07.03.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): RITTAL GMBH & CO. KG [DE/DE]; Auf dem Stützelberg, 35745 Herborn (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NICOLAI, Michael [DE/DE]; Höfeweg 1, 35466 Rabenau (DE). DÖRRICH, Martin [DE/DE]; Bienenweg 20, 35764 Sinn (DE). STRACKBEIN, Heinrich [DE/DE]; Steinfurthstr. 3, 35444 Biebertal (DE). HAIN, Markus [DE/DE]; Holsteinstr. 1, 35684 Dillenburg (DE). KREILING, Jörg [DE/DE]; Grabenstr. 9, 35444 Biebertal (DE).

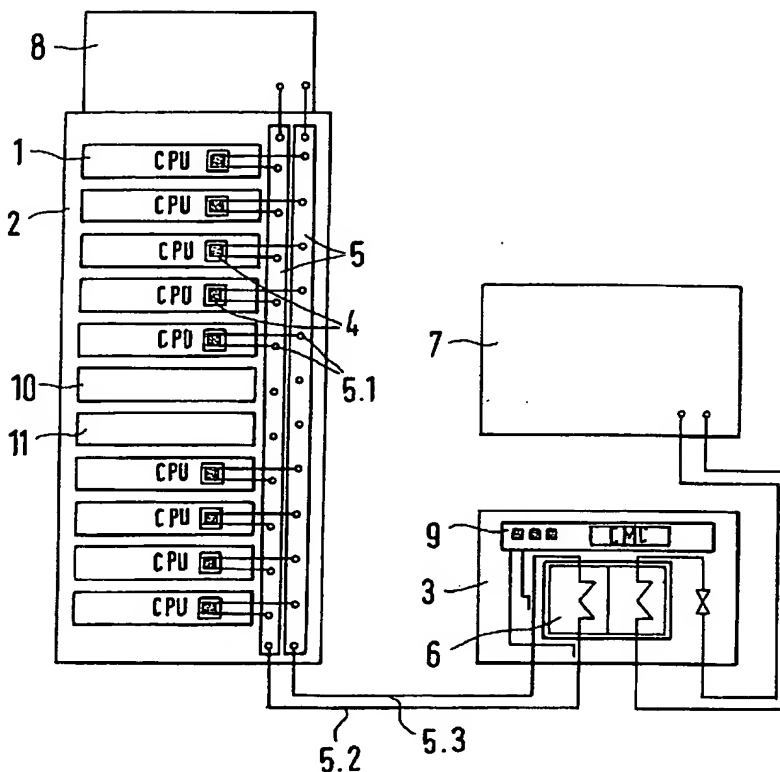
(74) Anwalt: FLECK, Hermann-Josef; Klingengasse 2, 71665 Vaihingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIQUID COOLING SYSTEM

(54) Bezeichnung: FLÜSSIGKEITS-KÜHLSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a liquid cooling system comprising several cooling units (4) which are arranged in a rack (2) or switch cabinet and which are individually associated with electronic modules (1) which are to be cooled. Said system also comprises a monitoring and control device (9) for monitoring the cooling temperature. Effective cooling and monitoring of temperature is maintained by virtue of the fact that the cooling units (4) are configured as liquid cooling units and are connected by means of branches (5.1) to a common central liquid line system (5) which is integrated into the rack (2) or switch cabinet and that the control and monitoring device for monitoring the cooling temperature is embodied in the central liquid line system (5) and produces an error signal when a predefined or predefinable threshold temperature has been exceeded in a liquid return branch (5.3) or a predefined or predefinable threshold temperature difference between a temperature in a forward branch (5.2) and a temperature in the return branch (5.3) has been exceeded or when the flow of fluid falls below a predefined or predefinable threshold value.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

4. November 2004

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung bezieht sich auf ein Flüssigkeits-Kühlsystem mit mehreren in einem Rack (2) oder Schaltschrank untergebrachten und jeweiligen zu kühlenden Elektronikbaugruppen (1) individuell zugeordneten Kühleinheiten (4) und ferner mit einer Überwachungs- und Steuerungseinrichtung (9) zum Überwachen der Kühltemperatur. Eine wirkungsvolle Kühlung und Temperaturüberwachung wird dadurch erhalten, dass die Kühleinheiten (4) als Flüssigkeits-Kühleinheiten ausgebildet und über Zweigstellen (5.1) an ein in dem Rack (2) oder Schaltschrank integriertes gemeinsames zentrales Flüssigkeitsleitungssystem (5) angeschlossen sind und dass die Steuerungs- und Überwachungseinrichtung zum Überwachen der Kühltemperatur in dem zentralen Flüssigkeitsleitungssystem (5) und Abgeben eines Fehlersignals bei Überschreitung einer vorgegebenen oder vorgebbaren Grenztemperatur in einem Flüssigkeitsrucklaufzweig (5.3) oder Überschreitung einer vorgegebenen oder vorgebbaren Grenztemperaturdifferenz zwischen einer Temperatur in einem Vorlaufzweig (5.2) und einer Temperatur in dem Rücklaufzweig (5.3) oder bei Abfallen der Flüssigkeitsströmung unter einen vorgegebenen oder vorgebbaren Grenzwert ausgebildet ist.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/004/001084

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06F1/20 H05K7/20 H02B1/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H05K H02B G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 12 389 A (HESS MARTIN) 2 October 2002 (2002-10-02) column 4, line 38 - column 5, line 47; figures 1-4	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 04, 2 April 2003 (2003-04-02) & JP 2002 374086 A (HITACHI LTD; HITACHI INFORMATION TECHNOLOGY CO LTD), 26 December 2002 (2002-12-26) abstract	1
A	US 5 424 916 A (MARTIN JACOB) 13 June 1995 (1995-06-13) column 4, lines 1-15 column 4, lines 59-63 column 5, lines 20-50; figure 2	1

-/-



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 July 2004

Date of mailing of the international search report

23/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schneider, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/04/001084

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 509 468 A (LOPEZ ROGER)  23 April 1996 (1996-04-23)  column 9, line 61 - column 10, line 14;  figure 6</p> <p>-----</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/004/001084

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10112389	A	02-10-2002	DE 10112389 A1	02-10-2002
JP 2002374086	A	26-12-2002	NONE	
US 5424916	A	13-06-1995	NONE	
US 5509468	A	23-04-1996	NONE	

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/04/001084

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G06F1/20 H05K7/20 H02B1/56

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H05K H02B G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 12 389 A (HESS MARTIN) 2. Oktober 2002 (2002-10-02) Spalte 4, Zeile 38 - Spalte 5, Zeile 47; Abbildungen 1-4	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 04, 2. April 2003 (2003-04-02) & JP 2002 374086 A (HITACHI LTD; HITACHI INFORMATION TECHNOLOGY CO LTD), 26. Dezember 2002 (2002-12-26) Zusammenfassung	1
A	US 5 424 916 A (MARTIN JACOB) 13. Juni 1995 (1995-06-13) Spalte 4, Zeilen 1-15 Spalte 4, Zeilen 59-63 Spalte 5, Zeilen 20-50; Abbildung 2	1
-/--		



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schneider, F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/004/001084

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 5 509 468 A (LOPEZ ROGER)  23. April 1996 (1996-04-23)  Spalte 9, Zeile 61 - Spalte 10, Zeile 14;  Abbildung 6</p> <p>-----</p>	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/004/001084

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10112389	A	02-10-2002	DE 10112389 A1	02-10-2002
JP 2002374086	A	26-12-2002	KEINE	
US 5424916	A	13-06-1995	KEINE	
US 5509468	A	23-04-1996	KEINE	